


KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez
 Unię Europejską w ramach
 Europejskiego Funduszu
 Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Teoria liczb		11.1.0331	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Instytut Matematyki			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Matematyka	forma	stacjonarne
		moduł specjalnościowy	matematyka nauczycielska, matematyka ogólna
		specjalizacja	wszystkie
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Matematyka	poziom	drugiego stopnia
		forma	stacjonarne
		moduł specjalnościowy	matematyka teoretyczna, matematyka nauczycielska, matematyka finansowa
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Modelowanie matematyczne i analiza danych	specjalizacja	wszystkie
		poziom	drugiego stopnia
		forma	stacjonarne
		moduł specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
dr Ewa Kozłowska-Walania; dr Poj Lertchoosakul; Marta Kwela; dr Marcin Szyszkowski; dr Piotr Zarzycki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		5	
Wykład, Ćw. audytoryjne			
Sposób realizacji zajęć			
zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Ćw. audytoryjne: 30 godz., Wykład: 30 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2021/2022 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
fakultatywny (do wyboru)		- angielski - polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Rozwiązywanie zadań - Wykonywanie doświadczeń - Wykład z prezentacją multimedialną 		Sposób zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - Zaliczenie na ocenę - Egzamin 	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin ustny - ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru - kolokwium - egzamin pisemny (dłuższa wypowiedź pisemna / rozwiązanie problemu) 	
		Podstawowe kryteria oceny	
Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się			

Tabela dotyczy studiów II stopnia:

zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Kolokwium	Obserwacja postawy studenta	Aktywność na zajęciach
Wiedza				
M2_W01	+	+		
M2_W02	+	+		
M2_W03	+			
Umiejętności				
M2_U01	+	+		
M2_U03			+	
M2_U04	+	+		
M2_U05	+			
M2_U06		+		
M2_U07				+

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**A. Wymagania formalne**

Brak.

B. Wymagania wstępne

Typowy kurs wstępu do matematyki oraz kurs algebry.

Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z pojęciami, twierdzeniami i metodami elementarnej teorii liczb.

Treści programowe

1. Własności relacji podzielności określonej w zbiorze liczb całkowitych.
2. Algorytm Euklidesa.
3. Liczby pierwsze.
4. Kongruencje i ich własności.
5. Prawo wzajemności reszt kwadratowych.
6. Podstawowe równania diofantyczne.
7. Ułamki łańcuchowe i ich własności.
8. Przybliżanie liczb rzeczywistych liczbami wymiernymi.
9. Funkcje arytmetyczne – własności algebraiczne i własności analityczne.

Wykaz literatury

1. W. Marzantowicz, P. Zarzycki, *Elementarna teoria liczb*, PWN, Warszawa 2006
2. W. Narkiewicz, *Teoria liczb*, PWN, Warszawa 1990
3. L. K. Hua, *Introduction to Number Theory*, Springer, 1982
4. H. Davenport, *The Higher Arithmetic*, Cambridge University Press, 2008

Kierunkowe efekty uczenia się**Wiedza**

Student:

- posiada pogłębioną wiedzę z zakresu elementarnej teorii liczb
- dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych
- zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i numerycznych
- zna podstawowe definicje i twierdzenia z elementarnej teorii liczb, w szczególności: twierdzenie o dzieleniu z resztą, uzasadnienie poprawności algorytmu Euklidesa, zasadnicze twierdzenie arytmetyki, twierdzenie o nieskończoności zbioru liczb pierwszych
- zna definicję i podstawowe własności kongruencji, w szczególności małe twierdzenie Fermata, twierdzenie Eulera, twierdzenie chińskie o resztach oraz prawo wzajemności liczb kwadratowych
- zna twierdzenia dotyczące równań diofantycznych, w szczególności równań liniowych i równania Pitagorasa
- zna twierdzenia dotyczące ułamków łańcuchowych, w szczególności zna

- twierdzenia dotyczące najlepszych przybliżeń liczbami wymiernymi (spełniających określone warunki) liczb niewymiernych
- zna przykłady liczb przestępnych, w szczególności zna twierdzenie Liouville'a dotyczące przykładów takich liczb
 - zna definicje i twierdzenia dotyczące algebraicznych i analitycznych własności funkcji arytmetycznych, w szczególności funkcji dzielników, funkcji sumy dzielników i funkcji Eulera

M2_W01, M2_W02, M2_W03

Umiejętności

Student:

- posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń i obalania hipotez poprzez konstrukcję i dobór kontrprzykładów
- rozumie dowody matematyczne przedstawione na zajęciach i potrafi uzupełnić luki w prostszych dowodach
- potrafi zastosować metody i przykłady z teorii liczb w innych dziedzinach matematyki
- potrafi poznane twierdzenia zastosować przy rozwiązywaniu zadań związanych np. ze sprawdzeniem podzielności liczb, rozkładem liczby naturalnej na czynniki pierwsze;
- potrafi wykorzystać kongruencje do rozwiązywania zadań związanych z podzielnością liczb, z równaniami diofantycznymi
- potrafi znaleźć wszystkie lub spełniające określone warunki rozwiązania niektórych równań diofantycznych, w szczególności równań liniowych i równania Pitagorasa
- potrafi liczby rzeczywiste przedstawić w postaci ułamków łańcuchowych oraz zamienić niektóre typy ułamków łańcuchowych na liczby rzeczywiste
- potrafi udowodnić niewymierność niektórych liczb, np. liczb typu $\sqrt{2}$, liczby e
- potrafi zbadać własności (np. multiplikatywność) wybranych funkcji arytmetycznych
- potrafi wykorzystywać do rozwiązywania zadań, stawiania hipotez pakiety oprogramowania z wbudowanymi modułami poświęconymi teorii liczb (np. MAPLE, MATHEMATICA)

M2_U01, M2_U03, M2_U04, M2_U05, M2_U06, M2_U07

Kompetencje społeczne (postawy)**Kontakt**

ewa.kozlowska-walania@ug.edu.pl